

TRANSMISSION CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

Patent Number: JP7133858
Publication date: 1995-05-23
Inventor(s): ANPO YOSHIHISA
Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP7133858
Application Number: JP19930277248 19931108
Priority Number(s):
IPC Classification: F16H37/02; F16H61/12
EC Classification:
Equivalents: JP3016409B2

Abstract

PURPOSE: To smoothly change over a transmission and realize a failsafe condition at the time of selecting a backward travel by connecting a torque dividing clutch, when an output speed is higher than torque dividing clutch input speed, connecting a direct coupling clutch, when the output speed is lower, and holding the connected state of the torque dividing clutch for prohibiting the connection of the direct coupling clutch.

CONSTITUTION: A transmission mode selector control means (n) connects a torque dividing clutch (h), when a speed detected with an output speed detection means (j) is equal to or higher than a speed detected with a torque dividing clutch input speed detection means (k), and selects torque dividing mode to control reverse, neutral and load side drive ranges within the transmission gear ratio control range of a continuously variable transmission (b). When the speed detected with the means (j) is lower than the speed detected with the means (k), the control means (n) connects a direct coupling clutch (i) and selects direct coupling mode to control a high side drive range with the transmission gear ratio control range of the continuously variable transmission (b). Also, when a speed detected with a unit output speed direction detection means (m) is in backward travel mode, the connection of the clutch (h) is maintained and the connection of the clutch (i) is prohibited. According to this construction, smooth mode selection and a failsafe condition for the backward travel mode can be realized.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3016409号

(P3016409)

(45) 発行日 平成12年3月6日(2000.3.6)

(24) 登録日 平成11年12月24日(1999.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

F 1 6 H 37/02

F 1 6 H 37/02

R

61/12

61/12

// F 1 6 H 59/38

F 1 6 H 59/38

F 1 6 H 59:40

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-277248

(22) 出願日 平成5年11月8日(1993.11.8)

(65) 公開番号 特開平7-133858

(43) 公開日 平成7年5月23日(1995.5.23)

審査請求日 平成9年11月11日(1997.11.11)

(73) 特許権者 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 安保 佳寿

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日

産自動車株式会社内

(74) 代理人 100105153

弁理士 朝倉 悟 (外4名)

審査官 柳 五三

(56) 参考文献 特開 昭59-110954 (J P, A)

特開 昭61-20162 (J P, A)

特開 平1-312266 (J P, A)

特開 平3-20162 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無限減速比変速機の変速制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユニット入力軸に接続された無段変速機および減速機と、

無段変速機出力軸にサンギアが接続され、減速機出力軸にキャリアが接続され、ユニット出力軸にリングギアが接続された遊星歯車機構と、

ユニット入力軸から遊星歯車機構のキャリアへの伝達経路の途中に設けられたトルク分割クラッチと、

遊星歯車機構のサンギアからユニット出力軸への伝達経路の途中に設けられた直結クラッチと、

前記無段変速機出力軸の回転数を検出する無段変速機出力回転数検出手段と、

前記トルク分割クラッチの入力回転数を検出するトルク分割クラッチ入力回転数検出手段と、

前記ユニット出力軸の回転方向を検出するユニット出力

回転方向検出手段と、

無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より高い場合はトルク分割クラッチのみを締結し、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より低い場合は直結クラッチのみを締結し、かつ、ユニット出力回転方向が後進方向である時はトルク分割クラッチの締結を保持し直結クラッチの締結を禁止する伝達モード切換制御手段と、
を備えていることを特徴とする無限減速比変速機の変速制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の無限減速比変速機の変速制御装置において、

前記無段変速機出力回転数検出手段とトルク分割クラッチ入力回転数検出手段は、回転数をビトー圧に変換するビトー管による手段であり、

前記ユニット出力回転方向検出手段は後進時のみ発生するピトー圧を用いるピトー管による手段であり、前記伝達モード切換制御手段は、各ピトー圧を信号圧として作動する伝達モード切換制御弁であることを特徴とする無限減速比変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無段変速機と遊星歯車機構とを組み合わせた無限減速比変速機の変速制御装置、特に伝達モード切換制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、無段変速機と遊星歯車機構とを組み合わせた無限減速比変速機の変速制御装置としては、例えば、米国特許第5045028号公報に記載のものが知られている。

【0003】上記従来出典には、無段変速機1と遊星歯車機構26とを組み合わせた無限減速比変速機のユニット入力軸14から遊星歯車機構26のキャリアへの伝達経路の途中に設けられたトルク分割クラッチ25と、遊星歯車機構26のサンギアからユニット出力軸への伝達経路の途中に設けられた直結クラッチ33とを備え、トルク分割クラッチ25を締結し、無段変速機1の変速比を制御することによって総減速比を負の値（後進時）から正の値（前進走行時）まで変速比無限大を含んでのトルク分割モードと、直結クラッチ33を締結し、総減速比が無段変速機の変速比である直結モードとを切り換えることで走行状態に応じて最適の変速比を得る変速制御を行なう装置が示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の無限減速比変速機の変速制御装置にあっては、伝達モード切換制御において、車両の実進状態（前進、後進）の判断を行なうことなく、トルク分割モードから直結モードあるいは直結モードからトルク分割モードへの切換が行なわれる装置であるため、後進時にトルク分割モードから直結モードへと切り換わることがあり、クラッチ焼けやエンスト等のフェイルが発生する。

【0005】本発明は、上記のような問題に着目してなされたもので、第1の目的とするところは、無段変速機と遊星歯車機構とを組み合わせた無限減速比変速機の変速制御装置において、円滑な伝達モード切換制御を達成すると共に車両の後進時に伝達モード切換のフェイルセーフを実現することにある。

【0006】第2の目的とするところは、コスト的に有利で確実な作動により、円滑な伝達モード切換制御を達成すると共に車両の後進時に伝達モード切換のフェイルセーフを実現することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため第1発明の無限減速比変速機の変速制御装置で

は、図1のクレーム対応図に示すように、ユニット入力軸aに接続された無段変速機bおよび減速機cと、無段変速機出力軸dにサンギアが接続され、減速機出力軸eにキャリアが接続され、ユニット出力軸fにリングギアが接続された遊星歯車機構gと、ユニット入力軸aから遊星歯車機構gのキャリアへの伝達経路の途中に設けられたトルク分割クラッチhと、遊星歯車機構gのサンギアからユニット出力軸fへの伝達経路の途中に設けられた直結クラッチiと、前記無段変速機出力軸dの回転数を検出する無段変速機出力回転数検出手段jと、前記トルク分割クラッチhの入力回転数を検出するトルク分割クラッチ入力回転数検出手段kと、前記ユニット出力軸fの回転方向を検出するユニット出力回転方向検出手段mと、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より高い場合はトルク分割クラッチhのみを締結し、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より低い場合は直結クラッチiのみを締結し、かつ、ユニット出力回転方向が後進方向である時はトルク分割クラッチhの締結を保持し直結クラッチiの締結を禁止する伝達モード切換制御手段nと、を備えていることを特徴とする。

【0008】上記第2の目的を達成するため第2発明の無限減速比変速機の変速制御装置では、請求項1記載の無限減速比変速機の変速制御装置において、前記無段変速機出力回転数検出手段jとトルク分割クラッチ入力回転数検出手段kは、回転数をピトー圧に変換するピトー管による手段であり、前記ユニット出力回転方向検出手段mは後進時のみ発生するピトー圧を用いるピトー管による手段であり、前記伝達モード切換制御手段nは、各ピトー圧を信号圧として作動する伝達モード切換制御弁であることを特徴とする。

【0009】

【作用】第1発明の作用を説明する。

【0010】伝達モードの切換制御は、伝達モード切換制御手段nにおいて、無段変速機出力回転数検出手段jからの無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数検出手段kからのトルク分割クラッチ入力回転数より高い場合はトルク分割クラッチhのみを締結し、無段変速機bによる変速比制御範囲の間でリバースレンジ、ニュートラルレンジ、ロー側ドライブレンジが制御されるトルク分割モードとされ、無段変速機出力回転数検出手段jからの無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より低い場合は直結クラッチiのみを締結し、無段変速機bによる変速比制御範囲の間でハイ側ドライブレンジが制御される直結モードとされる。

【0011】上記伝達モードの切換制御において、ユニット出力回転方向検出手段mからのユニット出力回転方向が後進方向である時は、無段変速機bの故障などにより直結モードとする回転数条件を満足してもトルク分割

クラッチhの締結が保持され、直結クラッチiの締結が禁止される。

【0012】したがって、回転数対比により円滑な伝達モード切換制御が達成されると共に、車両の後進時に伝達モードが直結モードに切り換わることがなく、後進でのフェイルセーフが実現される。

【0013】第2発明の作用を説明する。

【0014】ピトー管による無段変速機出力回転数検出手段jとトルク分割クラッチ入力回転数検出手段kにおいては、回転数が高回転数になればなるほど高压のピトー圧が発生する。また、ピトー管によるユニット出力回転方向検出手段mにおいては、前進時はピトー圧の発生がなく、後進時のみピトー圧が発生する。

【0015】そして、これらのピトー圧を信号圧として伝達モード切換制御弁が作動し、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より高い場合はピトー圧差によりトルク分割クラッチhのみが締結される弁位置となり、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より低い場合はピトー圧差により直結クラッチiのみが締結される弁位置となり、かつ、ユニット出力回転方向が後進方向である時はピトー圧によりトルク分割クラッチhの締結が保持され直結クラッチiの締結が禁止される弁位置となる。

【0016】したがって、第1発明で述べた各手段の具体的な構成としては、各検出手段j、k、mとして電気的なセンサ信号を出力する回転センサや回転方向センサを用い、伝達モード切換制御手段nとして各センサからのセンサ信号を電気的に演算処理するコントローラ及びコントローラからの制御信号で駆動されるアクチュエータを用いる電子制御構成とすることができる。しかし、第2発明では、各検出手段j、k、mとしてピトー管を採用し、伝達モード切換制御手段nとして伝達モード切換制御弁という油圧制御構成を採用したため、電子制御構成で用いられるセンサ、コントローラ、アクチュエータを必要としないコスト的に有利な装置で、しかも電気的な故障原因が排除された確実な油圧作動により、第1発明の円滑な伝達モード切換制御作用の達成と後進でのフェイルセーフが実現される。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】まず、構成を説明する。

【0019】図2は請求項1、2記載の本発明に対応する実施例の変速制御装置が適用された無限減速比変速機を示す全体ブロック図である。

【0020】図2において、動力伝達系としては、ユニット入力軸1に接続された無段変速機2および減速機3と、無段変速機出力軸4にサンギア5aが接続され、減速機出力軸6にキャリア5bが接続され、ユニット出力軸7にリングギア5cが接続された遊星歯車機構5と、

ユニット入力軸1から遊星歯車機構5のキャリア5bへの減速機出力軸6の途中に設けられたトルク分割クラッチAと、遊星歯車機構5のサンギア5aからユニット出力軸7への伝達経路の途中に設けられた直結クラッチBとを備えている。

【0021】前記ユニット入力軸1は、車両に搭載のエンジンに連結される。

【0022】前記無段変速機2としては、Vベルト式無段変速機やトロイダル式無段変速機が用いられる。

【0023】前記減速機3は、その減速比が無段変速機2の最大減速比に一致させて設定されている。

【0024】前記減速機出力軸6は、トルク分割クラッチAを挟んでクラッチ入力軸6aとクラッチ出力軸6bにより構成される。

【0025】前記ユニット出力軸7は、ディファレンシャルギアを介して左右の駆動輪に連結される。

【0026】図2において、伝達モード切換油圧制御系としては、無段変速機出力回転数をピトー圧に変換する無段変速機出力回転数検出ピトー管10（無段変速機出力回転数検出手段jに相当）と、トルク分割クラッチ入力回転数をピトー圧に変換するトルク分割クラッチ入力回転数検出ピトー管11（トルク分割クラッチ入力回転数検出手段kに相当）と、後進時のみピトー圧が発生するユニット出力回転方向検出ピトー管12（ユニット出力回転方向検出手段mに相当）と、各ピトー圧を信号圧として作動する伝達モード切換制御弁13（伝達モード切換制御手段nに相当）と、レギュレータ弁14と、オイルポンプ15とを備えている。

【0027】次に、作用を説明する。

【0028】[トルク分割モード] トルク分割モードは、トルク分割クラッチAが締結で、かつ、直結クラッチBが解放により実現される。

【0029】この状態では、キャリア5bの回転速度は、ユニット入力軸回転速度を一定とした場合に一定であるから、ユニット出力軸7の回転速度は、無段変速機2の出力軸回転速度＝サンギア5aの回転速度によって無段変速機2を増速側から減速側へ変速させることによって、ユニット出力軸回転速度となるリングギア5cの回転速度を、逆転（負）から、停止（0）を経て正転まで変速できる。

【0030】すなわち、図3の実線特性に示すように、CVTレシオ（無段変速比）が0.4（増速側）～2.0（減速側）の間で、リバースレンジ、ニュートラルレンジ、ロー側ドライブレレンジが制御され、その変速比は無限減速比を含むIVTレシオであらわされる。

【0031】[直結モード] 直結モードは、トルク分割クラッチAが解放で、かつ、直結クラッチBが締結により実現される。

【0032】この状態では、減速機3および遊星歯車機構5が変速に関与せず、ユニット出力軸7の回転速度

は、無段変速機2の出力軸回転速度となる。つまり、無段変速機2に対して変速制御を行なうことにより正転での変速比を得ることができる。

【0033】すなわち、図3の1点鎖線特性に示すように、CVTレシオ（無段変速比）が2.0（減速側）～0.4（増速側）の間でハイ側ドライブレンジが制御され、その変速比は無段変速機2のCVTレシオと一致する。

【0034】[ピトー圧発生作用] 無段変速機出力回転数検出ピトー管10では、図4(i)に示すように、サンギア回転数NS（＝無段変速機出力回転数）の上昇に応じて2次関数曲線的に上昇するピトー圧PNSが得られる。

【0035】トルク分割クラッチ入力回転数検出ピトー管11では、図4(ii)に示すように、キャリア回転数NC（＝トルク分割クラッチ入力回転数）の上昇に応じて2次関数曲線的に上昇するピトー圧PNCが得られる。

【0036】ユニット出力回転方向検出ピトー管12では、図5に示すように、後進時にのみリングギア回転数NR（＝ユニット出力軸回転数）の上昇に応じて2次関数曲線的に上昇するピトー圧PNRが得られ、前進時にはピトー圧がでない。

【0037】つまり、図6に示すように、ユニット出力回転方向検出ピトー管12の孔が後進時にリングギア5cが回転する回転方向の時にのみ油を受け入れるように配置されていることで後進時にのみピトー圧が発生する。したがって、ピトー圧が前進時か後進時かを判断できる油圧情報となる。

【0038】[伝達モード切替制御作用] まず、伝達モード切替制御弁13は、図7及び図8に示すように、スプール13aと、キャリア圧ポート13bと、ドレーンポート13cと、クラッチB圧ポート13dと、ライン圧ポート13eと、クラッチA圧ポート13fと、ドレーンポート13gと、サンギア圧ポート13hと、リングギア圧ポート13iを有して構成されている。

【0039】ニュートラルレンジ時には、図3に示すように、無段変速機2の変速比が0.75程度の増速側に設定されている。したがって、サンギア回転数NSとキャリア回転数NCとの関係は $NS > NC$ となり、ピトー圧PNSとピトー圧PNCとの関係は $PNS > PNC$ となり、図7の下部に示すように、スプール13aは図面の左端部に押し付けられた状態となり、レギュレータ弁14により作り出されたライン圧PLは、互いに連通するライン圧ポート13eからクラッチA圧ポート13fを介してトルク分割クラッチAに供給され、トルク分割クラッチAが締結される。また、直結クラッチBはクラッチB圧ポート13dがドレーンポート13cに連通することで解放状態となり、トルク分割モードが実現される。

【0040】ニュートラルレンジからドライブレンジへとセレクトすると、図3に示すように、無段変速機2の

変速比が増速側から減速側へ移行するが、減速比が2.0となるまでは、ピトー圧PNSとピトー圧PNCとの関係は $PNS > PNC$ が保たれ、図7の下部に示すように、スプール13aが図面の左端部に押し付けられた状態でのトルク分割モードが維持される。このトルク分割モードでは、無段変速機2による変速比制御により、無限大減速比から減速比2.0までに変速比が制御されるロー側ドライブレンジが実現される。

【0041】そして、無段変速機2の減速比が2.0となる時点がクラッチ切替点であり、この時、サンギア回転数NSとキャリア回転数NCとの関係は $NS = NC$ となり、ピトー圧PNSとピトー圧PNCとの関係は $PNS = PNC$ となり、図7の上部に示すように、スプール13aは図面の右方向に移動し、レギュレータ弁14により作り出されたライン圧PLのトルク分割クラッチAへの供給が断たれると共に、直結クラッチBとドレーン圧ポート13cとの連通も断たれる。

【0042】さらに、無段変速機2の減速比が2.0を超えると、サンギア回転数NSとキャリア回転数NCとの関係は $NS < NC$ となり、ピトー圧PNSとピトー圧PNCとの関係は $PNS < PNC$ となり、図8の上部に示すように、スプール13aは図面の右端部に押し付けられた状態となり、レギュレータ弁14により作り出されたライン圧PLは、互いに連通するライン圧ポート13eからクラッチB圧ポート13dを介して直結クラッチBに供給され、直結クラッチBが締結される。一方、トルク分割クラッチAはクラッチA圧ポート13fがドレーンポート13gに連通することで解放状態となり、トルク分割モードから直結モードへと伝達モードの切替が行なわれる。この直結モードでは、無段変速機2による変速比制御により、減速側の2.0から増速側の0.4までに変速比が制御されるハイ側ドライブレンジが実現される。

【0043】ニュートラルレンジからリバースレンジへとセレクトすると、上記トルク分割モードがそのまま維持されるが、この時、ユニット出力回転方向検出ピトー管12からのピトー圧PNRの発生により、図8の下部に示すように、スプール13aはピトー圧PNSとピトー圧PNCと差圧に加えてピトー圧PNRにより図面左方向に押し付けられ、例えば $PNS < PNC$ というピトー圧関係となった時にでもトルク分割クラッチAの締結が保持され直結クラッチBの締結が禁止されるスプール位置が確保される。

【0044】次に、効果を説明する。

【0045】(1) 無段変速機2と遊星歯車機構5とを組み合わせた無限減速比変速機の変速制御装置において、ピトー圧PNSとピトー圧PNCとの関係が $PNS > PNC$ の時にトルク分割モードとし、 $PNS = PNC$ のクラッチ切替点を介してピトー圧PNSとピトー圧PNCとの関係が $PNS < PNC$ の時に直結モードとし、トルク分割モードでの

後進時にはユニット出力回転方向検出ピトー管 12 からのピトー圧 PNR の発生によりトルク分割クラッチ A の締結を保持するスプール位置を確保する伝達モード切換制御弁 13 を設けた装置としたため、円滑な伝達モード切換制御を達成することができると共に車両の後進時に伝達モード切換のフェイルセーフを実現することができる。

【0046】(2) 伝達モード切換制御弁 13 を、無段変速機出力回転数検出ピトー管 10 とトルク分割クラッチ入力回転数検出ピトー管 11 とユニット出力回転方向検出ピトー管 12 からのピトー圧 PNS, ピトー圧 PNC, ピトー圧 PNR を作動信号圧とする手段としたため、コスト的に有利で確実な作動により、円滑な伝達モード切換制御を達成することができると共に車両の後進時に伝達モード切換のフェイルセーフを実現することができる。

【0047】以上、実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成は実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加等であっても本発明に含まれる。

【0048】例えば、実施例では、各回転数と回転方向をピトー管を用いたピトー圧にて検出する請求項 1、2 に記載の発明に対応する例を示したが、回転センサや回転方向センサを用い、センサ信号を入力して伝達モードの切換処理を電子制御により行なう請求項 1 に記載の発明のみに対応する例としてもよい。

【0049】

【発明の効果】請求項 1 記載の本発明にあつては、無段変速機と遊星歯車機構とを組み合わせた無限減速比変速機の変速制御装置において、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より高い場合はトルク分割クラッチのみを締結し、無段変速機出力回転数がトルク分割クラッチ入力回転数より低い場合は直結クラッチのみを締結し、かつ、ユニット出力回転方向が後進方向である時はトルク分割クラッチの締結を保持し直結クラッチの締結を禁止する伝達モード切換制御手段を設けた装置としたため、円滑な伝達モード切換制御を達成することができると共に車両の後進時に伝達モード切換のフェイルセーフを実現することができるという効果が得られる。

【0050】請求項 2 記載の本発明にあつては、請求項 1 記載の無限減速比変速機の変速制御装置において、無

段変速機出力回転数検出手段とトルク分割クラッチ入力回転数検出手段を、回転数をピトー圧に変換するピトー管による手段とし、ユニット出力回転方向検出手段を後進時のみ発生するピトー圧を用いるピトー管による手段とし、伝達モード切換制御手段を、各ピトー圧を信号圧として作動する伝達モード切換制御弁としたため、コスト的に有利で確実な作動により、円滑な伝達モード切換制御を達成することができると共に車両の後進時に伝達モード切換のフェイルセーフを実現することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の無限減速比変速機の変速制御装置を示すクレーム対応図である。

【図 2】実施例の変速制御装置が適用された無限減速比変速機を示す全体ブロック図である。

【図 3】実施例の無限減速比変速機での各伝達モードと変速比の関係を説明する図である。

【図 4】実施例装置での各ピトー圧特性図である。

【図 5】実施例装置での後進時と前進時の各ピトー圧特性図である。

【図 6】実施例装置のユニット出力回転方向検出ピトー管でのピトー圧発生作用を説明する図である。

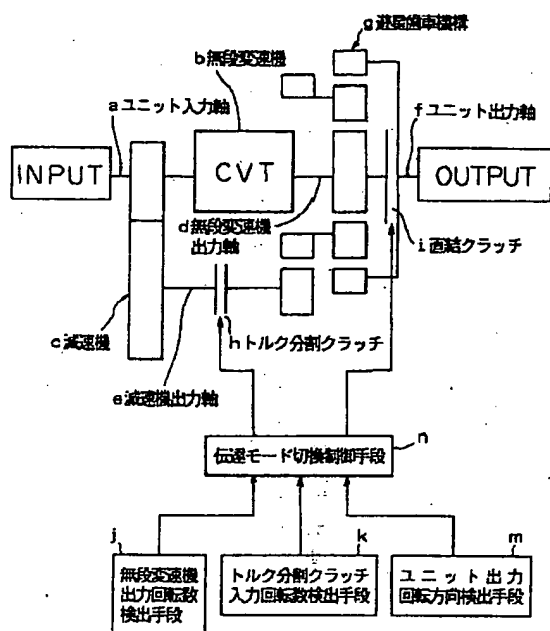
【図 7】実施例装置の伝達モード切換制御弁の弁作動説明図である。

【図 8】実施例装置の伝達モード切換制御弁の弁作動説明図である。

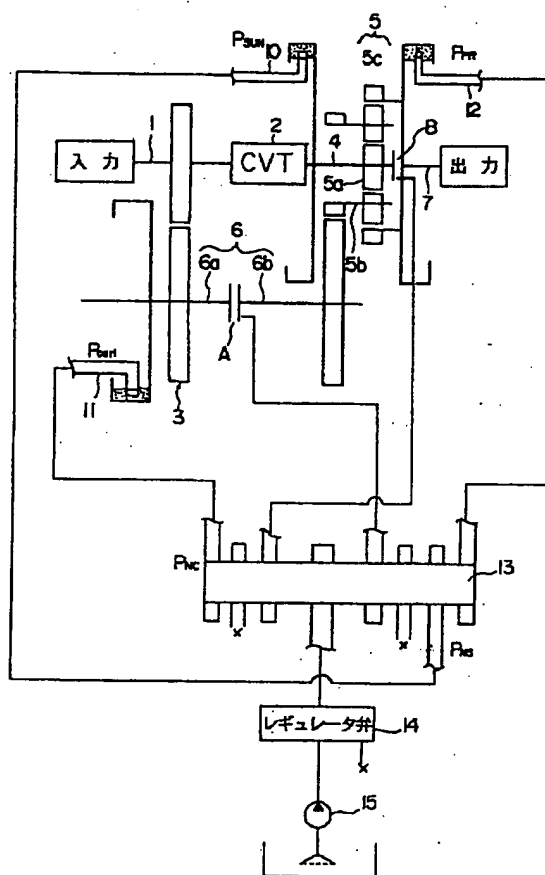
【符号の説明】

- a ユニット入力軸
- b 無段変速機
- c 減速機
- d 無段変速機出力軸
- e 減速機出力軸
- f ユニット出力軸
- g 遊星歯車機構
- h トルク分割クラッチ
- i 直結クラッチ
- j 無段変速機出力回転数検出手段
- k トルク分割クラッチ入力回転数検出手段
- m ユニット出力回転方向検出手段
- n 伝達モード切換制御手段

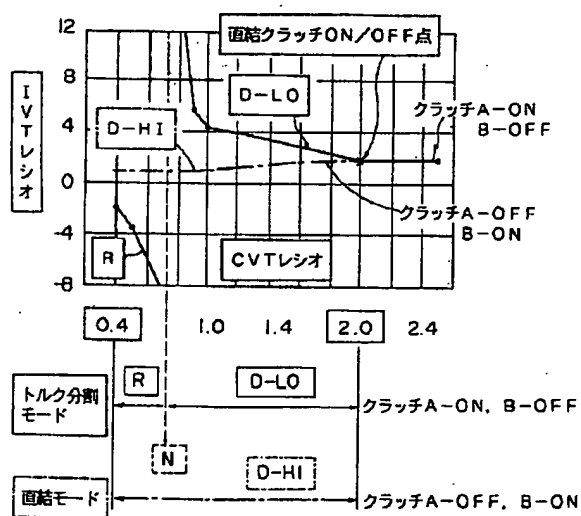
【图 1】



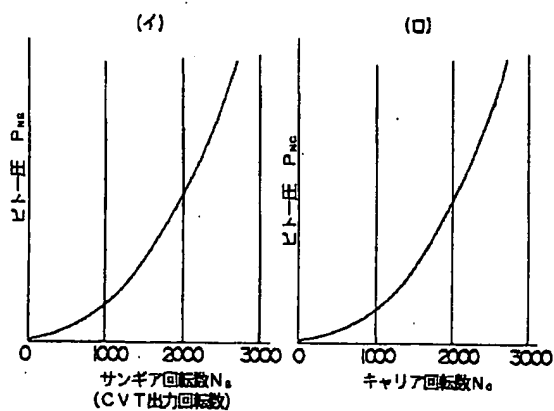
【图 2】



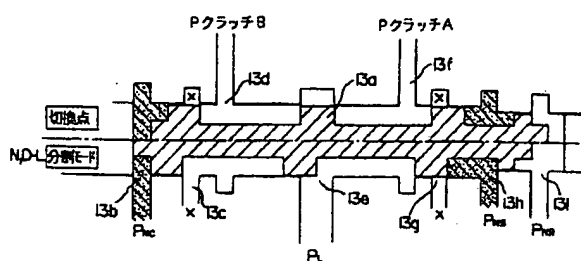
【图3】



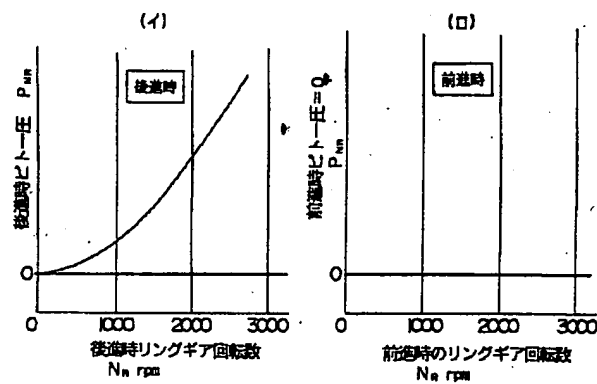
【图 4】



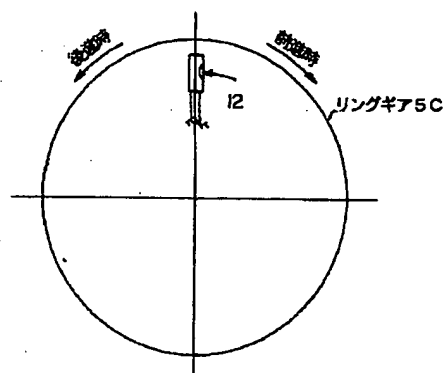
【図 7】



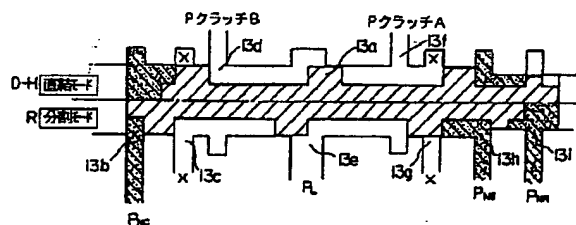
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

F16H 37/02, 61/12

F16H 59/38, 59/40